

Jiří S o j á k :

Potentilla crantzii, nový relikt v české květeně

Počátkem minulého roku mi Dr. M. DEYL poskytl laskavě svůj obsáhlý materiál pozoruhodné mochny, sbírané na hadcovém komplexu u Dol. Kralovic na dolní Želivce. K značnému překvapení se ukázalo, že jde o druh *Potentilla crantzii* (CR.) FRITSCH, typ arкто-alpinský, známý nejbliže z horních výškových pater dolnorakouských Alp a z nejvyšších Karpat. Dolnokralovické rostliny se svými vlastnostmi blíží hadcovému plemenu ssp. *serpentina* (BORB.) JAV., popsanému z rakousko-maďarského pohraničního území u Günsu. Český nález je významný a zaslouží si podrobného zhodnocení.

Potentilla crantzii je arкто-amfiatlanticko-paleomeridionálním oreofytem se silně disjunktivním areálem. Má největší zeměpisné rozšíření z našich zástupců sekce *Aureae* a jako jediná z nich vyznačuje se do neoarktické oblasti. Dnešní areál je roztržen do dvou základních větví. Jižní řetěz ostrůvkovitých výskytů počíná na východě patrně Altajem a po pamírském hiátu zasahuje horskými systémy Eurásie až do pohoří Iberského poloostrova. Severní část areálu, roztrhaná disjunkcemi moří, probíhá od západní Sibíře přes Island a Grónsko do východní části arktické Kanady, kde je v mezní části areálu doložena z okolí Hudsonova zálivu. Nejsevernější spolehlivý výskyt byl zaznamenán při 74° sev. šířky na vých. pobřeží Grónska a při 75° s. š. na Nové Zemlji. Na jih sahá po severní Irán.

Systematicky náleží *P. crantzii* do sekce *Aureae* podrodu *Potentilla*, jenž je jednou z vývojově nejpokročilejších evolučních větví rodu. Náplň podrodu *Potentilla* (syn.: *Dynamidium*) tvoří kromě sect. *Aureae* dvě vyhraněné izolované paleotypické sekce, *Fragarioides* a sect. *Potentilla* (syn.: *Tormentillae*). Jednotlivým vodítkem je válcovitá čnělka. *Aureae* členil WOLF (1908) ve čtyři skupiny, subgregy, pro něž považují za vhodné použít taxonomického stupně series. *P. crantzii* řadíme pak mezi druhy oreofytní serie *Alpestres*.

Serie *Vernae* je reprezentována typy s prodlouženými výběžky a protaženými ouškami palistů. Z našich druhů sem patří *P. neumanniiana* RCHB. (= *P. verna* L. p. p., *P. tabernaemontanii* ASCH.) a *P. arenaria* BORKH. Serie *Opacae* se vyznačuje absencí výběžků a ouškami kratšími. U nás je zastoupena druhy *P. heptaphylla* JUSLEN. a *P. patula* W. K.

Vzhledem k předešlým seriím charakterisuje WOLF (1908) skupiny *Alpestres* a *Frigidae* arкто-alpinským rozšířením a hustějším obalem oddenků, tvořeným odumřelými zbytky širokých palistů (tunika). Pro ser. *Frigidae* udává 3četné listy, nízký vzrůst, nekořenující výběžky a tupá ouška palistů; naproti tomu druhy ser. *Alpestres* (kromě *P. crantzii* se z našich druhů sem řadí ještě *P. aurea* TORNER) mají mít listy 5četné, střední vzrůst, někdy kořenující výběžky a ouška listů špičatá.

Třídění a vymezení posledně jmenovaných serií nezdá se mi zcela přirozené. Domnívám se, že druhy okruhu *P. gelida* C. A. MEY. z WOLFOVY skupiny *Frigidae* stojí fylogeneticky mnohem blíže *P. crantzii* ze ser. *Alpestres*, než typům z příbuzenstva *P. frigida* VILL. Dále je možno namítnout, že *P. ternata* KOCH ze ser. *Alpestres* má 3četné listy, *P. subpalmata* LED. (ser. *Frigidae*) listy zpeřené, *P. gelida* C. A. MEY. se vzrůstem blíží *P. crantzii* více než *P. frigida* VILL. a pod. Pokládám za vhodnější přeradit *P. gelida* a jí blízké druhy do ser. *Alpestres*. Obdržíme tím ucelený soubor typů vyššího vzrůstu s ± prodlouženými oddenkami se středně dlouhými články se slabou tunikou. Do ser. *Frigidae* je pak třeba řadit rostliny maličké a střední velikosti, s velice krátkými články

a tlustou tunikou krátkých oddenků. Serie jsou takto více homogenní a uvnitř pravděpodobně i vývojově příbuznější.

Centrum původních typů sekce *Aureae* (tj. ser. *Frigidae*) leží v pásmu pohoří od Arménie po Himálaj a Altaj, dva vývojově staré druhy jsou také zastoupeny ve flóře Alp. Jediný druh je vysloveně arktický (*P. hypartica* MALTE). Domnívám se, že serie *Alpestris* je svým vznikem spjata rovněž s horstvy Eurasie, nikoli s Arktidou, kam druhotně pronikla jedním a odvozeným typem (*P. crantzii*). Druhy ser. *Alpestris* je možno odvodit od pratyptů ser. *Frigidae*. Zatímco serie *Alpestris* a zvláště *Frigidae* zahrnují druhy značného fylogenetického stáří, serie *Opacae* a *Vernae* představují odvozené větve nížinné, vývojově souvislicí patrně s oblastí jihosiabnskou. K mohutnému rozvoji těchto skupin došlo v sekundárním centru ve střední a jihozápadní Evropě (nižší polohy Alp, pahorkatiny, nížiny). Především *Vernae* jsou ještě dnes v maximálním vývoji, dosahující velikého množství nových forem cestou hybridisace a regionální diferenciacce produktů křížení. Oproti tomu u *Alpestris* je schopnost hybridisace znatelně menší, i když také zde existuje. *Aureae* jsou příkladem skupiny, kde fylogeneticky staré druhy jsou vázány na primární stanoviště (horské skály) a druhy mladší osídlily postglaciální stepi a stanoviště aluviální.

S t a n o v i š t ě m *P. crantzii* jsou subalpínské a alpínské louky a pastviny, často též kamenité hole a skalnaté svahy, hřebený hor i porostlé sutě. Na severu je složkou arktické tundry, komponentem jak skalních, tak lučních fytocenó. Na Urale dává přednost vlhkým stanovištím u potoků, nad lesní hranici vystupuje řídkěji. V jihovýchodní části areálu (Malá Asie) byla zjištěna v subalpínských *Pinetech*. V suchých borech se ještě vyskytuje vzácně na reliktních stanovištích hadcových v středoevropské pahorkatině. Svým způsobem ojediněly je výskyt na nížinné stepi u Suceavy v Rumunsku, kde vystupuje ve společnosti některých významných mediterránních reliktiů.

Ačkoliv ve Skandinávii osidluje *P. crantzii* vcelku rozmanité podklady, vyhledává ve střední a jižní Evropě přednostně substráty vápenité. Chová se tak jako vikarisující druh vzhledem k *P. aurea*. Převážně basická reakce serpentínových půd byla patrně faktorem, umožňujícím kalcifilní *P. crantzii* přechod a přizpůsobení osobitým podmínkám hadců. V severní Evropě byla nalezena i na rašelinných loukách, spolu s *Primula farinosa*.

Maximum vertikálního rozšíření v Tatrách leží v subniválním pásmu ve výši 2484 m n. m. Nejnižší dvě tatrské lokality byly zjištěny ve výši 1001 m a 1102 m n. m. Nadmořská výška dolnokralovické lokality činí pouhých ca 400 m n. m. Podél alpských řek sestupuje nejnižce ve Švýcarsku (760 a 900 m n. m.). V Alpách dosahuje *P. crantzii* jako složka pionýrské vegetace nad sněhovou hranicí výšky 3600 m n. m. (Mt. Rosa). Vykazuje vysoký stupeň otužilosti vůči nepříznivým klimatickým podmínkám; v niválních *Elynetech* a *Dryadetech* byla zastižena i na místech silně vystavených větru v zimě bez sněhové pokrývky. Její vegetační perioda je krátká. V Centrálních Kapatech se řadí k charakteristickým druhům svazu *Seslerion Tatrae* (PAWLOWSKI 1956); u nás vystupuje častěji jako složka společenstev *Versicoloretum tatricum*, *Festucetum variae tatricum*, *Seslerietum tatrae*, *Caricetum firmacae* aj. Na hadcích se objevuje převážně ve *Festucetu ovinae* a *Fest. duriusculae*.

R o z š í ř e n í v ČSSR. V Čechách je výskyt *P. crantzii* omezen asi výhradně na hadcový obvod dolnokralovický. V herbářových sběrech z ostatních českých i moravských hadců jsem ji nenalezl. V Západních Karpatech se vedle vápencového obvodu Malé Fatry (severně Váhu) vyskytuje také na vrcholu Babia Góry a v celých Tatrách kromě Nizkých Tater. Hojnější je pouze v Polských a Belanských Tatrách. Ráz jejích stanovišť v našich zemích poukazuje nejspíš na migraci alpskou.

Podávám přehled našich lokalit na základě herbářového materiálu těchto institucí: Botanické oddělení Nár. musea Praha (dále používána značka „a“), Katedra botaniky přírodověd. fakulty KU Praha (b), Katedra botaniky přírodověd. fak. MU Brno (c), Systematické a geobotanické

oddělení SAV Bratislava (d). Nejúplnější výčet tatranských lokalit s údaji o nadmořské výšce a expozici sestavil KOTULA (1889—90).

Čechy. — **Středočeská vrchovina:** ad vias graminosas et ad margines *Pineti* in area serpentinica apud opp. Dolní Kralovice (Kobrlé 1953, a); in *Pinetis* prope vicum Borovsko et inter vicos Borovsko et Sedlice haud procul ab oppido Zruč n. Sáz. (Deyl 1956, a); in convalle rivuli Sedlický potok apud v. Sedlice haud procul ab opp. Dol. Kralovice (Deyl 1957, a); několik našich botaniků a autor navštívili lokalitu v r. 1959.

Slovensko. — **Slovensko-polské (Vysoké) Beskydy:** Babia Góra (Domin 1919, b).

Oravsko-Liptovské vápencové pohoří (Malá Fatra): in m. Suchý vrch, 1600 m s. m. (Klásterský et Deyl 1935, a); inter kotas 1510 et 1669 (F. Kriváň) (Popovič 1956, d); Fatranský Kriváň, 1500 m s. m. (Schustler 1920, b; Sillinger 1926, a; Klika 1933, a); Malý Kriváň (Brancsik 1899, a, 1903, b; Krist 1934, c); inter pag. Terchová et casam „Chata p. Kriváněm“ (Domin 1919, b); in declivibus saxosis m. Chleb, 1550—1600 m s. m. (Krist 1934, c; Klásterský et Deyl 1935, a; Černocho 1950, soukr. herbář; Michalko 1954, d; Klásterský, Měsíček et Soják 1959, b); supra casam „Chata p. Chlebom“ (Klika 1933, a); in jugo versus meridiem a monte Stoh, 1250—1300 m s. m. (Sillinger 1930, b); in jugo inter montes Stoh et Biela Skala (Černocho 1950, soukr. herb.).

Polské Tatry: In declivi merid. montis Osobitá prope pag. Zuberec, 1500—1600 m s. m. (Scheffer 1928, a; Dostál 1931, 1933, b; Klásterský, Měsíček et Soják 1959, a); ad cacumen m. Ciemiak in jugo Červené vrhy dict. prope pag. Podbanské (Soják 1955, a).

Vysoké Tatry: In saxosis supra lacum Ráčekové pleso, 1850 m (Suza 1932, c); ad lacum Nová plesa sub m. Bystrá, 2000 m (Šmarda 1936, c); Kondrátová (Klika 1936, a); Furkota (Domin 1925, b; Krajina 1926, b); in rupibus jugi Štrbské Solisko, 2100 m (Dostál 1936, b); supra lacum Hincovo pleso in valle Mengušovská dol., 2000 m (Dostál 1938, b; Černocho 1952); ad pedem m. Satan in v. Mengušovská dol. (Dostál 1932, b; Dostál et Novák 1935, b); Polský hřeben (Vraný 1892, a); sub lacu České pleso in valle Bielovodská dolina, 1500 m (Domin 1925, b); ad lacum Zelené pleso (Deyl 1938, a); in valle Velká Studená dolina, 2100—2200 m s. m. (Dostál 1935, b).

Belanské Tatry: Muráň, 1800 m (Domin 1925, 1929, b); in valle inter m. Nový et Havran (Domin et Krajina 1925, b; Klásterský, Měsíček et Soják 1959, a); in declivi merid. m. Ždiarská Vidla, 1800—2000 m (Domin 1925, a; Domin et Krajina 1925, a; Suza 1925, c); Kopa, 1800 m (Suza 1929, c); Košiary, 1900—2000 m (Domin 1925, b; Suza 1925, c); Vel. Podkošár (Domin 1935, b); Bujačí, 1950 m (Deyl 1938, a); in valle rivuli Malá Javorinka prope p. Ždiar, (Domin, sine dato, b); Kempy, 1700—1900 m s. m. (Domin 1933, b).

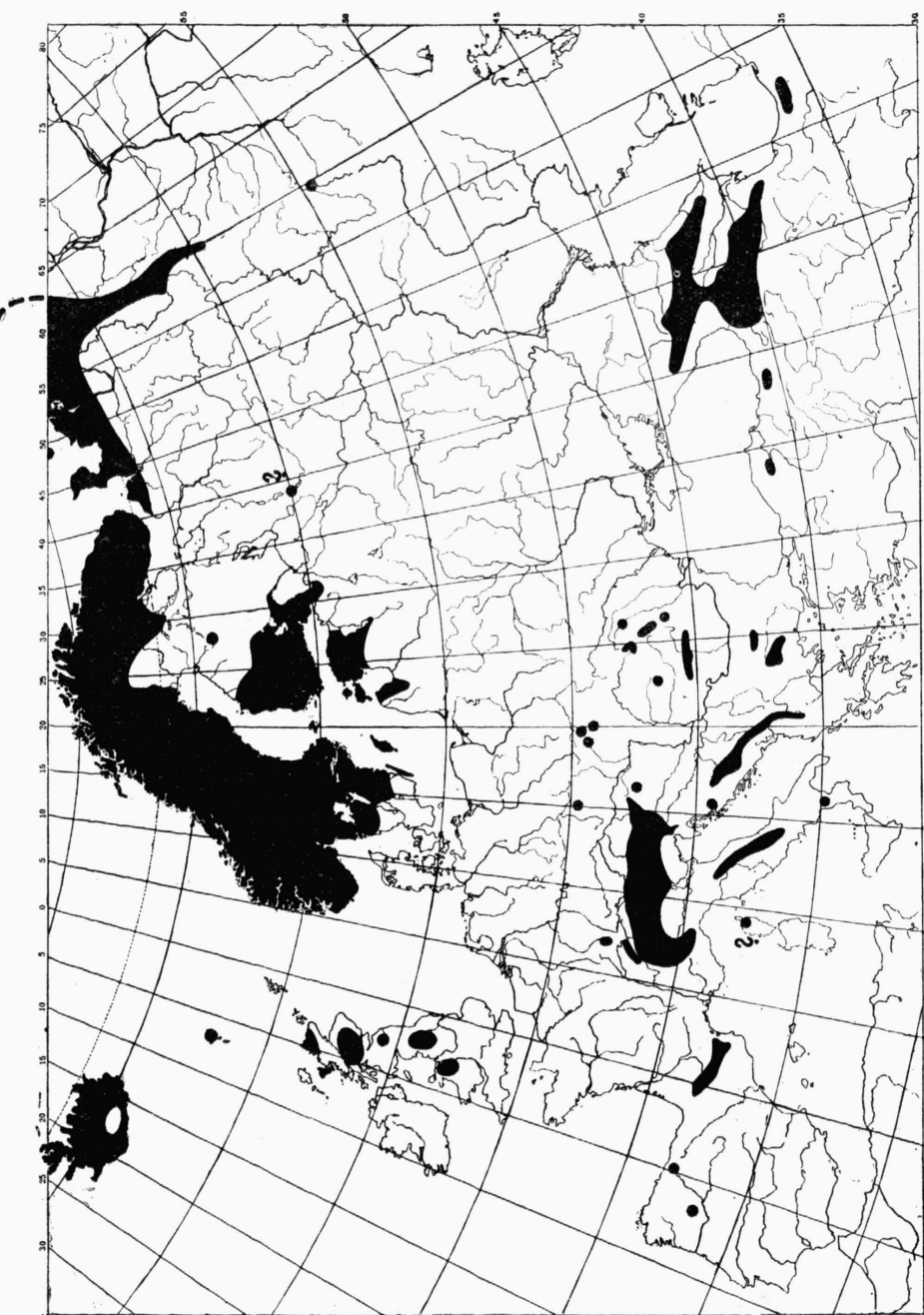
Areál.

Oblast Altaje, pohoří Avral a oblast Ťan-Šanu tvoří odtrženou exklávu, v níž se náš druh vyskytuje výhradně v endemické rase *gelidiformis* WOLFF, jejíž systematické postavení je dosud velmi nejisté především pro velký nedostatek dokladového materiálu a malou znalost území. Na Pamiru a v Kašmíru patrně chybí; práce pojednávající o flóře Afghánistánu ji rovněž neznamenávají. Je udávána z pohoří Elburz (cf. HULTÉN 1958).

Souvislejší výskyt typické rasy počíná na arménsko-ázerbajdžanských vysočinách. Častá je v celém obvodu kavkazském. V Pontické pohoří je celistvý areál přerušen, herbářovými doklady jsou podloženy výskyty v oblasti Gümüşkhane a u Kastamunu (Tossia) v Paphlagonii, jež představují z hlediska způsobu migrace důležitou spojku k balkánské části areálu. Balkánský výskyt zabírá Rodopy, Pirin, Stř. Balkán a v illyrské oblasti se táhne od Ochridského jezera hřebeny albánsko-makedonského pohraničí na Černou Horu a horské planiny Bosny a Hercegoviny. Vybíhá do Veľebitu.

V Alpách je značně rozšířena, počínající na jihovýchodě okolním Terstu, na západ zasahuje až do Přímořských Alp, Jury a Vogéz. V severovýchodní části alpského rozšíření roste vzácně v Dolních Rakousích; v hornorakouských Alpách byla teprve nedávno zjištěna MORONEM na Dachsteinu. V pleistocénu sestoupila s Alp na hradce v okolí Günsu. V Západních Karpatech je omezena na tři okrsky, východokarpatská arella probíhá od Marmarošských Karpat obloukem pohoří až po Retezat a vybíhá do Biharských hor. V Appenínách zasahuje na jih po Abruzzu, izolovanou předsunutou lokalitou je Mt. Pollino v Kalábrii. Údaje z Korsiky a Baleár, jakož i z francouzského pohoří Cantal jsou velmi pravděpodobně založeny na záměnách s jinými druhy. Vyskytuje se v Pyrenejích; v literatuře zaznamenané lokality ve španělském pohoří Picos de Europa (DRESSER 1959) a severoportugalských hřebenech Serra de Rebordaos (PEREIRA COUTINHO 1939) tvoří významné exklávy.

Severní větev areálu počíná na Nové Zemi, Vajgači a v oblasti Severního Uralu, odkud zasahuje až na Střední Ural (jižněji je připomínána předsunutá výspa na hoře Iremel u Zlatoustu). Toliko jediná a nepřiliš spolehlivá lokalita je udávána z Tajmyru při 100° vých. d.; nevím, z čeho



Rozšíření *Potentilla crantzii* v Evropě a v přilehlé části Asie.

usuzuje WOLF (1908) na nesprávné rozšíření k 150° vých. délky. Je rozšířena téměř v celé Skandinávii s výjimkou nejjižnějšího Švédska; v Lotyšsku dosahuje místní jižní hranice areálu. V Británii zasahuje ze Skotska do pohoří Walesu, chybí v Irsku. Byla zjištěna na Faroerách, Islandu, na východním pobřeží (po 74° sev. šířky) i západním pobřeží (po 72° sev. šíř.) Grónska, odkud areál tohoto druhu zasahuje na Labrador a blízké ostrovy. Údajný výskyt na Špieberkách, opakovaný častěji ve starších florách, považují za zvlášť pochybný nejen v souvislosti s rozšířením v Arktidě (nikde není doložen výskyt, jenž by přesahoval 75° sev. šíř.), ale zvlášť proto, že v novějších pracích, pojednávajících podrobně o květeně území, není *P. crantzii* více vzpomenuata.

V a r i a b i l i t a. — *P. crantzii* je značně variabilním druhem. Největšího bohatství forem dosahuje v Alpách a na Balkáně, snad i v arelle kavkazské. To pravděpodobně souvisí s rozmanitostí ekotopů, v nichž tam vystupuje. V literatuře byla popsána velká řada intraspecifických jednotek, z nichž převážnou část reprezentují nestálé a taxonomicky nevýznamné stanovištní formy nebo odehylky individuálního rázu. Tak ROUY et CAMUS (1900) uvádějí pro *P. crantzii* 9 variet, ASCHERSON et GRAEBNER (1904) 12 vnitrodruhových taxonů, WOLF (1908) shrnul veškerý obsah druhu do 14 variet pro celý areál, zatímco SCHINZ et KELLER (1914) uznávají jen pro Švýcarsko 8 variet. Další přehodnocení a nomenklatorické přesuny provedl BECK (1910). ZIMMETER (1884) a příslušníci jeho směru klasifikují tyto typy jako samostatné specie.

Upouštím zde od podrobného výčtu dosud popsaných vnitrodruhových jednotek, neboť jejich katalogisace byla již vpředu jmenovanými autory podána a přirozené členění vnitřní náplně druhu *P. crantzii*, založené na reálné existenci vnitrodruhových taxonů v přírodě, náročné a vyžadující pozorování populace v terénu, nebylo zatím uspokojivě provedeno. Kloním se k názoru, že převážná část udávaných „variet“ je jen určitým výsekem plynulé variační řady.

Ve svém rozsáhlém areálu nevytváří *P. crantzii* téměř žádné geografické rasy. Jedinou výjimku snad představuje zmíněná *P. crantzii* ssp. *gelidiformis* (WOLF pro var., Monogr. Gatt. *Potentilla*, Bibliotheca bot. 71 (4) : 554, Stuttgart 1908), blízká ancestrálnímu druhu *P. gelida*. Zato na serpentínech vyvinula *P. crantzii* taxonomicky významné typy hadcové, význačné některými společnými rysy: malými květy, úzkými ouškami palistů, užšími listy s úzkými hlubokými zuby a hojnějšími většími žlázkami na celé rostlině. Z hadců byly pod specifickými jmény popsány dvě rasy z okruhu *P. crantzii*:

Potentilla crantzii (CRANTZ) FRITSCH EXCURS. FLORA OESTERR. 295, 1897.

(BECK FLORA v. NIED.-OESTERR. 2 : 760, 1892 — in synonymis *P. maculatae* POUR.)

Bas.: *Fragaria crantzii* CRANTZ INSTIT. REI HERB. 2 : 179, 1766.

Syn.: vide WOLF (1908) et BECK (1910).

1. subsp. *saxatilis* (BOULAY)

Bas.: *P. saxatilis* BOULAY BILLOTIA 109, 1869.

Syn.: *P. praeruptorum* F. SCHULTZ JAH. BER. D. POLICHIA 18—19 : 105, 1861, ? p. p. (cf. WOLF MON. POT. 557—558, 1908).

EXSICC.: *F. SCHULTZ* HERB. NORMALE CENT. 11., no. 1059.

Rostliny střední velikosti. Lodyhy, kalichy, řapíky a spodní strany čepelí listů hustě žláznaté velkými žlutými přisedlými žlázkami. Lístky podlouhlé nebo obvejčité podlouhlé, hluboce hřebennitě dřpené, po straně s 3—7 čárkovitě podlouhlými nahoře zaokrouhlenými zuby. Ouška palistů přízemních listů široce kopinatá, nahoře ± náhle zúžená. Květy 13—15 mm v průměru.

Význačná a pravděpodobně i taxonomicky hodnotná hadcová rasa, omezená svým výskytem výhradně na Vogézy (dvě naleziště). Tato serpentinomorfosa jeví v důsledku obdobného morfogenního působení substrátu blízké vztahy k ssp. *serpentina* z opačné strany Alp. Od této své polytypicky vzniklé kopie se liší svérázným utvářením zubatosti listů. Nevýhodou při klasifikaci

je však příliš vzácný výskyt tohoto plemene (např. všechny rostliny v našich herbáriích pocházejí z jednoho sběru — leg. PERRIN 1867). Jestliže se ukáže, že nápadný charakter listů není znakem stálým, nebude možno bez znalosti lokality s jistotou odlišit rostliny z Vogéz od günnsské ssp. *serpentina*.

2. subsp. *serpentina* (BORBÁS) JÁVORKA Magyar Fl. 528, 1925 (postea etiam HAYEK apud NEUMAYER Verh. zool-bot. Ges. Wien 79 : 366, 1930).

Bas.: *P. serpentina* BORBÁS Geogr. atq. En. pl. Comit. Castrif. 309, 1887 (Erdészeti Lapok 33 : 341, 1884 — nom. nudum).

Syn.: *P. villosa* I. 4. *serpentina* ASCH. GRAEBN. Syn. 6 : 796, 1904.

P. alpestris var. *serpentina* WOLF Mon. Pot. 558, 1908.

P. crantzii γ (var.) *saxatilis* f. *serpentina* BECK in RCHB. Ic. Fl. germ. 25 : 28, 1910.

Exsicc.: Flora exsicc. Austro-Hung. no. 1812.

Listky přizemních listů klínovité nebo podlouhlé obvejčité, zpravidla delší než širší, jarní 7—20 mm dl. a 3—7 mm šir., letní 15—50 mm dl. a 7—17 mm šir., hluboce zubaté. Zuby podlouhle vejčité nebo kopinaté, špičaté nebo přitupé, v počtu (2) 3—6 (—8) po každé straně. Ouška palistů protažená. Rostliny s hojnými velkými, přisedlými nebo krátce stopkatými žlázkami, hustými na květních stopkách, kalíšku, kalichu a receptakulu, rotoušenými na lodyhách, řapítech a spodní, řidčeji i vrchní straně čepelí lístků. Květy menší, 11—16 (20) mm v průměru.

Nominátní plemeno, ssp. *crantzii*, odlišuje se od ssp. *serpentina* velmi řídkými malými žlázkami, širšími listy s obvykle širšími tupými zuby, kratšími ouškami palistů a zpravidla většími květy.

P. serpentina byla dlouhou dobu považována za endemita hadcového obvodu štýrsko-maďarské pohraniční pahorkatiny v okolí Günsu (Köszeg), kde se vyskytuje v borech u Bernsteinu (Borostyankő) a Redschlagu (Vörösvágás) v nadmořské výšce (500—) 600—800 m n. m. Teprve v třicátých letech objevil WISSMANN ve štýrských Taurách druhý okresek výskytu na hadcovém ostrůvku na hoře Hochgrössen u Oppenbergu v 1700 m n. m. (NEUMAYER 1930). Srovnání vegetačních poměrů obou oblastí vykazuje značné rozdíly v celkových životních podmínkách těchto výskytů.

Serpentinová oblast u Bernsteinu upoutávala zájem botaniků již od konce minulého století. Podrobnějšímu rozboru vegetačních poměrů podrobili území LÄMMERMAYER (1928), Soó (1934) a EGGLEER (1954). Hadcová území jsou kryta řídkými poměrně čistými *Pinety*, ostatní dřeviny, převážně nízkého vzrůstu, jsou vtroušeny v podrostu. Jevnosubná vegetace je charakterisována početnými xerofyty a druhy termofilními, důležitou roli zde zastávají prvky kalcifilní. Zmínky zasluhují alespoň *Dorycnium sericeum*, *Dianthus capillifrons*, *Helictotrichon conjugens* (*alpinum*), *Potentilla alba* i *arenaria*, *Teucrium chamaedrys*, *Sempervivum hirtum*, *Centaurea rhena* aj. Naproti tomu prvky montánní jsou zastoupeny v malé míře a přilíší se neuplatňují (např. *Thesium alpinum*). Z fytoceos převládají *Festuceta* (*Festucetum ovinae*, *Festucetum glaucae aspleniosum forsteri*). EGGLEER (1954) zde analysoval *Pino-Festucetum ovinae*; popisuje subsociace s *Helictotrichon conjugens* (*alpinum*) a *Poa angustifolia*. Místy jsou vyvinuta chudší a jednotvárná *Vaccinieta* s *Vaccinium myrtillus*, *Caluna vulgaris*, *Pteridium aquilinum* aj.

Nápadně odchýlným složením vegetace se vzhledem k tomu vyznačuje hadcový ostrov u Oppenbergu v povodí Enze v Rottenmanner Tauern, vzdálený od Bernsteinu vzdušnou čarou asi 150 km. Celkový ráz vegetaci udává květena alpinská. NEVOLE (1926) zaznamenal výskyt i takových druhů, jako *Rhododendron ferrugineum* a *R. hirsutum*, *Helictotrichon versicolor*, *Armeria alpina*, *Minuartia gerardii*, *Myrrhis odorata*, *Erica carnea* aj. Ve spodních patrech hadcového obvodu dominují typické smrčiny Centrálních Alp, ve vyšších polohách *Piceeta* řídnou a v 1000 m vystupují již skalní partie s květenou pestřejší. Tento obvod je pro svou velkou výšku, veliký rozsah lesů a bohatství srážek (1200 mm ročních srážek, u Bernsteinu je pro porovnání udáváno 907 mm) nepřístupný pro xerothermní květeny i pro borovici, která je jinak pro hadcové půdy dřevinou charakteristickou. Serpentinu nahrazují v tomto území vápence. Podle LÄMMERMAYERA (1926) vystupují však na hadcích Hochgrössenu některé termofyty až o 400—500 m výše než na jižnějších tyrolských vápencích.

Přihlédneme-li k široké celkové variabilitě druhu *P. crantzii*, není ssp. *serpentina* typem příliš vyjimečným a výrazným, je ale vyznačena celým komplexem určitých, v areálu druhu neobvyklých znaků. To asi vedlo JANCHENA (1957) k tomu, že *P. serpentina* BORB. uvedl v hodnotě samostatné specie. Dříve byla pod vlivem taxonomického pojetí WOLFOVA považována zpravidla za pouhou

varietu *P. crantzii*; až v pozdějších letech se více prosazovalo mínění, že jde o typ taxonomicky hodnotnější, o subspecii. Pokládám za oprávněné, i přes menší morfologické vyhranění, tento typ, vázaný na speciální podmínky substrátu, vyčlenit jako samostatné plemeno. Je třeba podotknout, že žluté přísedlé žlásky se vyskytují u rostlin z celého areálu druhu, zdaleka však nedosahují takové hustoty a velikosti jako u typů hadcových.

Postavení dolnokralovické populace *P. crantzii*. České rostliny mochny Crantzovy se malými květy, úzkými lístky kalíšku, v průměru zřetelně užšími listy s úzkými, často zaostřenými a hluboko zařiznutými zuby a prodlouženými oušky palistů liší od oreofytního nominálního plemene a velmi se blíží **BORBÁSOVĚ** *P. serpentina* od Günsu. Dolnokralovickou populaci však charakterisuje v průměru zřetelně řídkší žláznatost všech částí rostliny. Při přihlédnutí k poměrům ve žláznatosti zaujímá tedy česká mochna střední postavení mezi ssp. *serpentina* a ssp. *crantzii* nebo je bližší ssp. *crantzii*, ostatními znaky se ovšem přimyká k typu **BORBÁSOVU**.

Proto považují za vhodné přiřadit zatím naše rostliny k ssp. *serpentina*, i když je třeba mít na zřeteli, že oba typy nejsou úplně totožné a velmi pravděpodobně vznikly na sobě nezávisle pod vlivem obdobných morfogenních faktorů. Není vyloučeno, že po detailních srovnávacích studiích, hlavně za použití experimentální metody a po biometrickém zhodnocení bude možno vydělit českou populaci jako samostatnou lokální rasu, stojící morfologicky mezi ssp. *serpentina* a ssp. *crantzii*.

Přestože obvod výskytu *P. crantzii* v Čechách je z hlediska rozlehlosti ploch nepatrný, není naše mochna zdaleka typem jednotným, nýbrž podléhá silné flukтуаční variabilitě. Ta se projevuje jak v celkovém vzrůstu, tvaru lístků i palistů, tak v žláznatosti rostlin. I nejodchýlnější morfotypy mají charakter individuálních odchylek a nacházíme je nezřídka pospolu. Některá individua jsou svým fenotypem téměř shodná s günskou *P. *serpentina*, jiná opět s plemenem typickým, z hlediska kvantitativní struktury jsou tyto v menšině. Na kamenitých, zvláště druhotných, lidskými zásahy dotčených stanovištích se procento rostlin s dlouhými úzkými listy o mnoha zubech zvyšuje. V těchto biotopech je *P. crantzii* nápadná svou sezónní heteromorfií (projevující se zejména v sezónní heterofylii) a reforescencí. To vcelku odpovídá poměrům u Günsu, odkud také **BORBÁS** (l. c.) a **WAISBECKER** (1893, 1897, 1899) popisovali, částečně in schedis, celou řadu odchýlných forem.

H a d c o v ý o b v o d u D o l n í c h K r a l o v í c má tvar ploché elipsy, rozkládající se mezi obcemi Borovsko, Sedlice a Bernartice v nadmořské výšce kolem 400 m (388—439 m). Klimaticky náleží k mírně teplé oblasti s průměrnou teplotou vzduchu ve vegetačním období (duben—září) 14—15° C. Roční průměrný úhrn srážek činí 600—650 mm, z čehož na vegetační období připadá ca 400 mm. Území je kryto souvislým suchým vysokokmenným borovým lesem reliktního charakteru. Ten je v některých partiích, bohudíky ne příliš rozsáhlých, nahrazen degradovanou kulturní smrčínou se zničenou přirozenou vegetací v podrostu. Skalnatý substrát vystupuje na povrch v údolích Sedlickeho potoka a Želivky poblíž obou konců hadcového komplexu. Uvnitř hadcové plošiny je podklad obnažen na rozestavěné opuštěné stavbě dálnice. I když většina významných komponentů oblasti se na vhodných místech objevuje roztroušeně po značné ploše serpentínů, právě na uvedených kamenitých stanovištích je nejvybranější květěna území koncentrována.

P. crantzii je na vyprahlých svazích u Sedlického potoka početně zastoupenou složkou kamenitého neuzavřeného *Festuceta duriusculae*, spolu s *Thymus praecox*, *Minuartia verna* s. l., *Armeria elongata* s. l., *Centaurea scabiosa*, *Silene inflata*, *Anthericum ramosum*, *Myosotis alpestris* s. l., *Dianthus carthusianorum* s. l. (většina zmíněných druhů vytváří zvláštní serpentinomorfosy). Toto společenstvo přechází na otevřených, mírně skloněných svazích v porosty s převládajícím *Phleum phleoides*. V suchých vysokokmenných zachovalých borech na plošinách vystupuje *P. crantzii* roztroušeně ve společnosti *Festuca ovina*, *Vaccinium vitisidaea*, *Vaccinium myrtillus*, *Molinia arundinacea*, *Helictotrichon pratense*, *Silene inflata*, *Armeria elongata*, *Achillaea millefolium*, *Calluna vulgaris*, lokálně *Pteridium aquilinum*. V nízké tyčkovině přichází jen na prosvětlených travnatých světlinách. Je častá na lesních okrajích, travnatých cestách, lesních průsecích a v hojně míře osidluje člověkem dotčené biotopy (lom, výkop pro dálnici, příkopy silnice). Jen ojediněle vybíhá do stinnějších \pm uzavřených dealpinských porostů *Seslerieta calcariae* s *Thlaspi montanum*, *Asplenium viride* a *A. cuneifolium*, *Polygala amara* s. l., *Vaccinium myrtillus*, *Luzula albida* aj., nechýbí však tam, kde skalnatý podklad proráží na povrch. Kulturním smrčím s vegetací acidofilního charakteru se zřetelně vyhýbá. Vzhledem k nízkému stupni zastínění půdy je *Pinetum* pro *P. crantzii* optimální dřevinnou formaci.

Již z kusého výčtu jmenovaných druhů je patrné, že na složení květeny dolnokralovických hadců se kromě významných dealpini účastní i otužilejší typy xerothermní, nápadně se vyjímající v porovnání s velmi ochuzelou vegetací okolních rul.

První prací, která upozornila na pozoruhodnou vegetaci dolnokralovických hadců a podala popis jejich vegetačních poměrů, byla stať SUZOVA (1947). Nověji se jí zabýval KOBRLÉ (1957). Publikoval též geologickou mapu oblasti. Oba autoři zdůvodňují nutnost uzákonění ochrany této oblasti zřízením přírodní rezervace (cf. KOBRLÉ 1952). KOBRLÉ sběr *P. crantzii* z r. 1953 jsem našel (začleněný pod jiný druh) v herbáři pražského Ústředí pro floristický a fytogeografický výzkum Čech.

Česká lokalita *P. crantzii* je významná. Je to výskyt velmi izolovaný, jediný v pahorkatině mezi Alpami a Skandinávií. Ostatní středoevropské lokality v nižších polohách, vcelku velmi vzácné, mají charakter lokálních exkláv z bezprostředně blízkých pohoří. Severská populace *P. crantzii* zasahuje na jih nejdále do nížin Estonska a Lotyšska.

P. crantzii je v Čechách pozoruhodným reliktem. Její výskyt má dosti závažný význam pro studium florogeneze české květeny. Je ho možno chápat jako pozůstatek smíšené arкто-alpinské květeny, svědčící o úzkých vztazích středoevropské flory ke květeně, která počátkem pleistocénu sestoupila z Alp. Pozdně pleistocénní stáří lokality není sice vyloučeno, ovšem pro značné stáří svědčí tato okolnost: *P. crantzii* je ve středoevropských pohořích, jak naznačuje její areál, prvkem praeglaciálním; k tomu, aby pronikla do severní Kanady, musela z jižní větve nynějšího areálu, kde podle mého soudu vznikla, proniknout přes sníženou část Evropy již v období počátečních fází zalednění, neboť již prvním zaledněním podle současných názorů byla silně znesnadněna migrace euroasijských alpinských prvků do neoarktického obvodu. A *P. crantzii* mohla na českých hadcích velmi pravděpodobně přežít i teplé interglaciály.

To, že se tak vysloveně arкто-alpinský druh mohl zachovat na hadcích uprostřed odlišné květeny středočeské až do dnešních dnů, není patrně jenom výrazem vlivu snížené konkurence a selektivního charakteru substrátu, i když tento vliv je závažný a nelze jej podceňovat, nýbrž výsledkem celého komplexu

příznivých faktorů, zejména činitelů historických, klimatických, orografických a edafických. Nález dokumentuje zajímavý poznatek, že hadce se v minulosti stávaly refugiem rozličných prvků, schopných přizpůsobit se jejich svérázným podmínkám, nejenom tedy prvků xerothermních (někdy snad i terciérních), ale i útočištěm reliktnů glaciálních.

Domnívám se, že odchylné typy, které *P. crantzii* na hadcích vytváří, jsou serpentinomorfosy, vzniklé v jednotlivých geografických oblastech autonomně, bez přímé florogenetické závislosti, vlivem morfogenního účinku hadcové půdy. Jeho podstata souvisí s chemickými faktory, závislými na složení horniny, jakožto primárním činiteli hadcových efektů. Obdobnou situaci je možno sledovat např. u druhu *Potentilla heptaphylla* JUSLEN. na vápencích, kde výsledkem reakce rostliny na chemické složení substrátu je existence polytopicky vzniklých vápencových plemen (příkladem je ssp. *australis*, ssp. *riogaana*), význačných přitisklými trichomy a potlačenou sezónní heterofylií.

Zcela svérázná vegetace hadcových půd a s tím související otázka vzniku serpentinomorfos je objasňována vysokým absolutním množstvím hořečnatých sloučenin, nevykompenzovaných ve svých účincích sloučeninami vápníku, tj. poměrem MgO : CaO větším nežli 1 (NOVÁK 1928, 1937) nebo je primární účinek připisován působení Ni, Cr a Co, které jsou v hadcových půdách vždy na úrovni toxicity (VERGNANO 1958, 1959, NĚMEC 1954). Byl vysloven předpoklad o odpovědnosti vysoké hladiny jmenovaných kovů za některé morfologické efekty, z nichž pro *P. crantzii* je možno jmenovat stenofylii, malokvětost a tendenci k nachovému zbarvení částí rostlin.

H y b r i d. *P. crantzii* nepřesahuje v žádném směru okraj dolnokralovických hadců. Výjimkou je příkop silnice, při jejíž stavbě bylo patrně použito hadcového štěrku. Kromě ní a *P. erecta* (L.) RAEU. nevstupuje na ně také žádný jiný druh mochny. *Potentilla neumanniiana* RCHB. Fl. germ. excurs. 592, 1832 ampl. (= *P. chaubardiana* TIMBAL-LAGR. Obs. sur l'herb. abbé Chaix 1856; *P. tabernaemontanii* ASCH. Verh. B. V. Brandenb. 32 : 156, 1891; *P. verna* L. p. p. min. Spec. pl. ed. 1, 498, 1753) na vlastní hadcový okrsek nezasahuje, je však častá na jeho obvodu a vzácně se tu kříží s *P. crantzii*.

P. crantzii (CR.) FRITSCH ssp. *serpentini* (BORB.) JÁV. × *neumanniiana* RCHB. (*verna* L. p. p.). Oddenek plazivý, výběžkatý ± hustě pokrytý zbytky odumřelých palistů; výběžky se středně dlouhými nebo řidčeji prodlouženými články. Přízemní listy 5 (—7)-četné, víceřadé (divergence $\frac{2}{3}$), na některých výběžcích dvojřadé; listky klínovitě obvejčité až podlouhlé, s (2—)3—5 (—6) zuby, ± hluboko zařiznutými. Řapíky s trichomy ± silně šikmo odstálými. Ouška palistů poměrně dlouhá, širší než u *P. neumanniiana*, široce kopinatá až kopinatě čárkovitá. Lodyhy ca 8—15 cm vys., několikakvěté. Rostliny žláznaté, zvláště na rubu lístků; roztroušené žlázky přisedlé nebo ± krátce stopkaté, bezbarvé, nažloutlé nebo řidčeji i jasně žluté.

Druhu *P. crantzii* se blíží žlutými ± přisedlými žlázkami a širšími ouškami palistů, druhu *P. neumanniiana* převládajícím víceřadým postavením listů v růžicích a slabší tunikou oddenků.

Křížence mezi *P. crantzii* (ssp. *crantzii*) a *P. neumanniiana* popsal MURR (1923) z Alp a je označil *P. beckii*. WOLF (1908) považuje tuto kombinaci za nejistou, v herbářích nespatriil žádný doklad. Později byla opět uváděna z Alp (např. BINZ 1908); mnohem častější je patrně ve Skandinávii (např. ALMQUIST 1929), kde dochází k silné hybridisaci mezi zmíněnými druhy a navíc s *P. arenaria* BORKH. ZIMMETER (1884) považoval mylně některé odrůdy *P. crantzii* [např. (var.) *jurana* REUT.] za hybridy této kombinace. Velmi problematická je také *P. graya* BAYER (Progr. d. And. Real-gymn. Berlin 17, 1891). Hybrid mezi *P. crantzii* ssp. *serpentini* a *P. neumanniiana* nebyl v literatuře dosud zaznamenán.

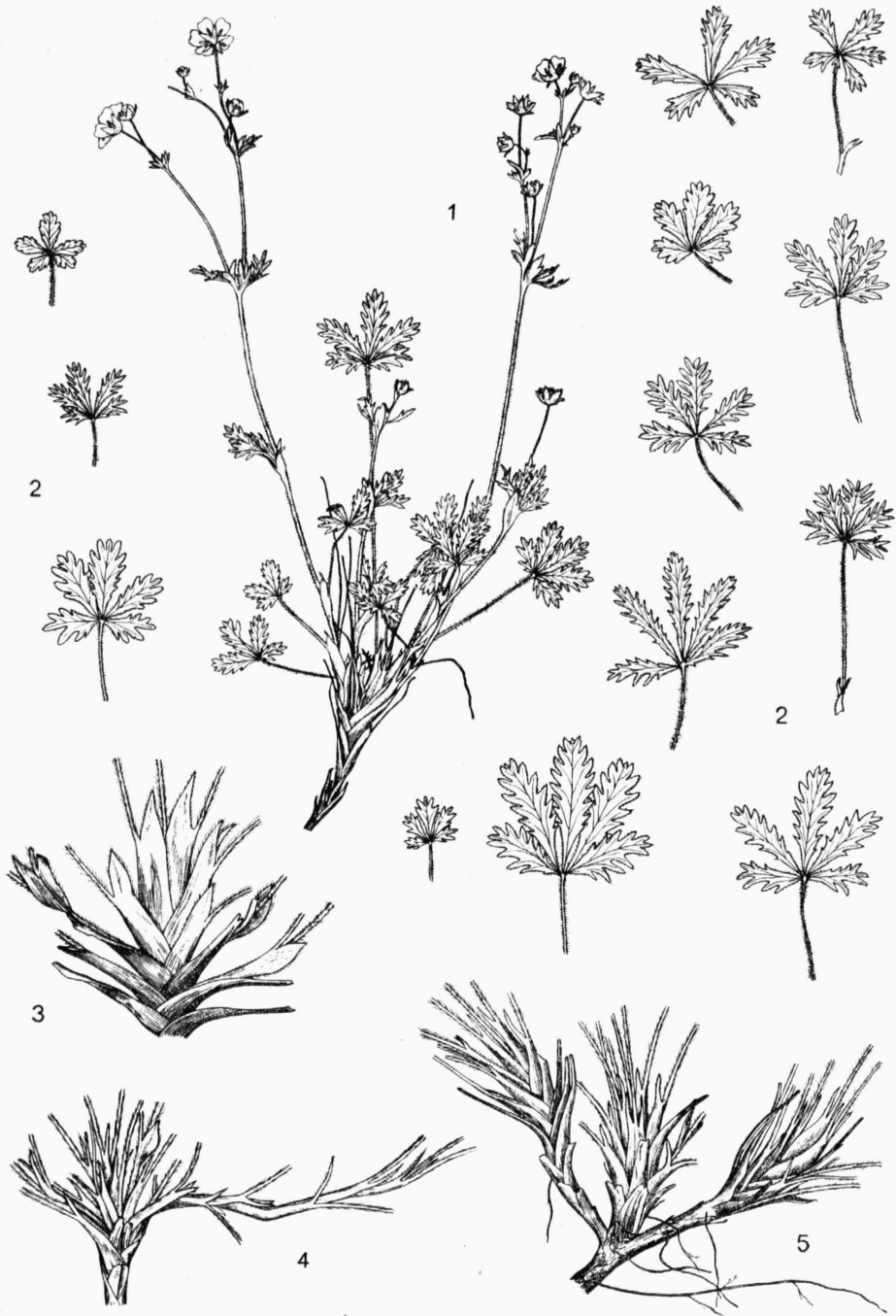


Fig. 1: 1.—2. *Potentilla crantzii* (Cr.) FRITSCH z hadeů u Dol. Kralovic: 1. habitus rostliny, 2. variabilita pŕizemních listů; 3.—5. tvar palisů a postavení pŕizemních listů na oddencích u: 3. *P. crantzii*, 4. *P. neumanniana* (verna p. p., *tabernaemontani*), 5. *P. crantzii* × *neumanniana*.

Uvedený kříženec je poměrně těžko identifikovatelný vůči rodičům, zvláště vůči *P. neumanniiana*. Oba mateřské druhy jsou svým habitem někdy značně podobné a působí obtíže při určování botanikům těch oblastí, kde oba druhy vystupují pohromadě. Dosud byla determinace založena na šířce palistů, resp. jejich oušek (u *P. crantzii* krátké a široké, u *P. neumanniiana* dlouhé a úzce čárkovité); k tomu je třeba dodat, že některé formy *P. crantzii* mají ouška také dlouze protáhlá a skandinávská populace *P. neumanniiana* má naopak palisty dosti široké. Významným vodítkem jsou také žluté přisedlé žlázky *P. crantzii*, jež se u jiného, u nás zastoupeného druhu nevyskytují; na jejich podkladě je možno spolehlivě identifikovat i malé fragmenty listů. Za velmi závažný diakritický rozdíl považují víceřadé postavení přízemních listů v růžicích *P. neumanniiana* oproti výhradně dvojřadým listům druhu *P. crantzii*.

Fylotaxie může tedy v našem případě sloužit jako zvlášť podstatné kritérium. Rozestavení listů na oddenku podléhá určitým zákonitým pravidlům a je dědičným, doposud patřičně nedoceneným a u celého rodu opomíjeným znakem. Fylotaxie a na ní závislé větvení stonku (primordia listová se zakládají dříve než primordia úžlabních pupenů) umožňuje u sekce *Aureae* kromě diferenciace habituelně podobných specií (*P. crantzii* a *P. neumanniiana*) také členění sekce a poznání hybridů ser. *Alpestris* se zástupci jiných skupin. Listy jsou postaveny vždy ve šroubovici (folia alterna), divergence je založena podle $\frac{1}{2}$ nebo $\frac{2}{5}$. Divergence $\frac{2}{5}$ je u mochen vývojově pokročilejší a výhodnější pro rozložení listů i prýtů v prostoru. Všichni příslušníci každé serie (v našem pojetí) u sekce *Aureae* mají vzájemně stejný typ fylotaxie.

Ser. *Frigidae*. Listy (někdy nezřetelně) dvojřadé; šroubovice velmi hustá, následkem toho články oddenku velice krátké, obalené zvláště tlustou a hustou tunikou odumřelých palistů.

Ser. *Alpestris*. Všechny druhy sem náležející mají u veškerých spodních listů (tj. na oddenku hlavním, v centrální růžici, na postranních výběžcích i postranních růžicích) divergenci listů podle $\frac{1}{2}$ (postavení distichické). Články prýtů středně dlouhé.

Ser. *Opacae*. Divergence činí 144° , postavení všech spodních listů je podle $\frac{2}{5}$. Šroubovice je laotropní. Postranní prýty jsou homodromní.

Ser. *Vernae*. Šroubovice může být laotropní i dextrotropní. Centrální růžice má vždy divergenci podle $\frac{2}{5}$ (dispositio quincuncialis); hlavní oddenek je střešovitě kryt uschlými palisty. Všechny postranní prýty (tj. oddenkové výběžky) mají postavení podle $\frac{1}{2}$. Tyto postranní výběžky vyrůstají z úžlabí listů centrální růžice a mají značně prodloužená internodia. Po určité době (zpravidla v létě) zpomalují svůj růst. Zprvu pravidelné dvojřadé postavení listů se stává méně zřetelným, internodia se silně zkracují a distichie mizí. Na konci oddenkového výběžku se tvoří postranní růžice s divergencí opět $\frac{2}{5}$. Z úžlabních pupenů listů postranních růžic se vytvářejí (většinou ještě téhož roku) postranní prýty — nové výběžky s listy distichickými. Divergence v postavení listů se zde tedy mění i na jediném stonku, tyto změny nejsou nevhodné, ale zákonité. Pravděpodobně zde působí také plagiotropismus postranních výběžků. Znaky ve fylotaxii jsou ale dědičné; i kolmo rostoucí výběžek u *P. neumanniiana* má postavení podle $\frac{1}{2}$, vzpřímené centrální růžice u *P. aurea* mají opět divergenci podle $\frac{1}{2}$.

Postranní prýty vyrůstají z axilárních pupenů listů centrálního stonku. Proto *P. crantzii* s růžicemi distichickými má všechny květonosné lodyhy i postranní výběžky dvojřadé, u *P. neumanniiana* s listy v koncových růžicích víceřadými jsou kvetoucí lodyhy v kruhu rozložené a postranní výběžky vybíhají paprskovitě do všech stran.

Za normálních okolností není u ser. *Vernae* běžný vývin postranních prýtů z pupenů distichických výběžků. Jejich pupeny jsou skryté nebo spící. Až když výběžek začne produkovat krátká internodia a počíná se vytvářet dceřinná růžice, vyvíjejí se axilární pupeny těchto podle $\frac{2}{5}$ postavených listů. Mnoho pupenů, zvláště spodních, brzy zasychá a jen menší počet jich v příhodných podmínkách rychle vzrůstá a vytváří nové postranní výběžky nebo lodyhy.

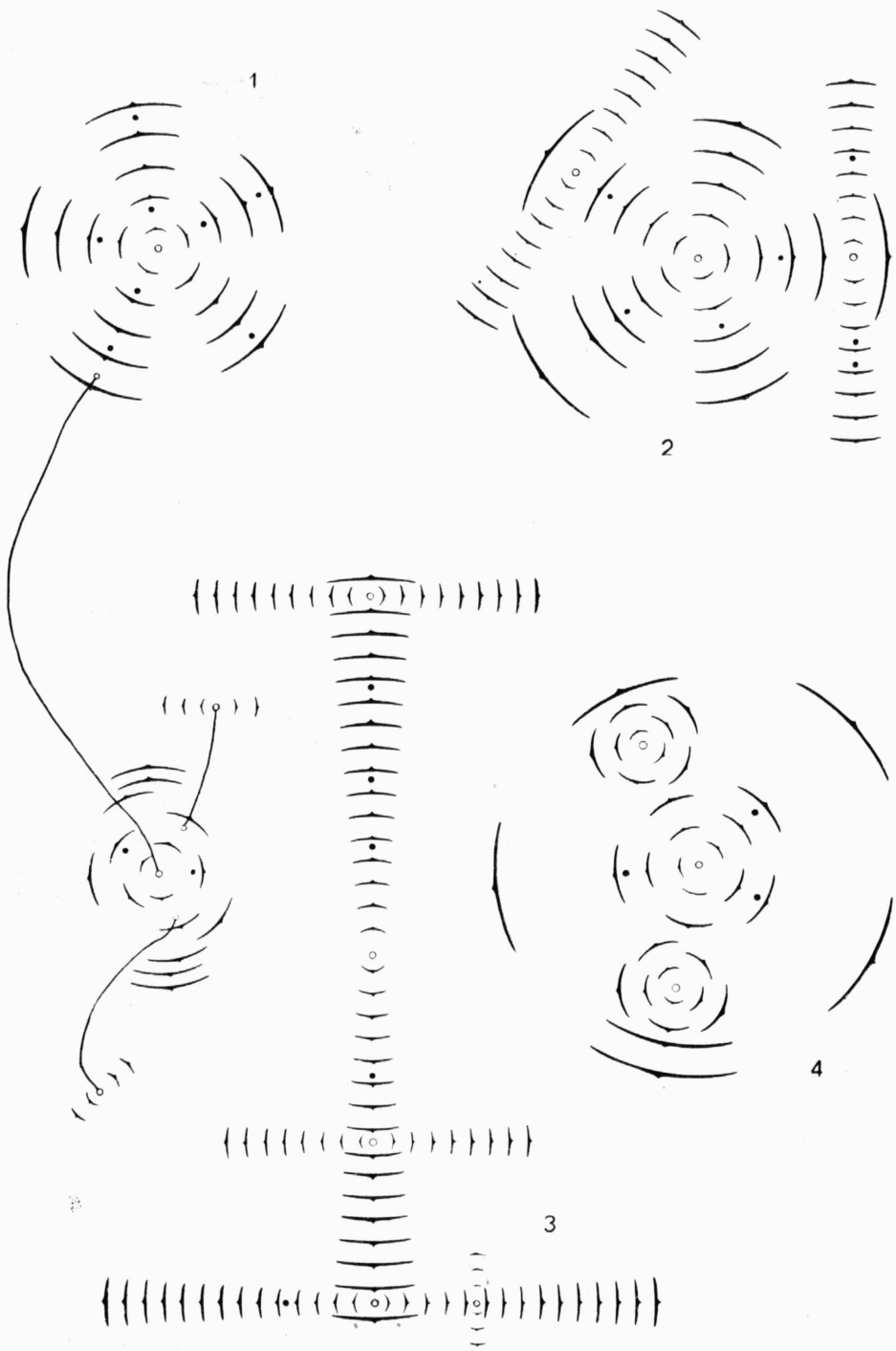


Fig. 2.: Schema fylotaxie a odnožování u druhů: 1. serie *Vernae*, 2. kříženci ser. *Alpestres* × ser. *Opacae* a ser. *Alpestres* × ser. *Vernae*, 3. ser. *Alpestres*, 4. ser. *Opacae*.

U rostlin podzimních nebo pěstovaných je možno někdy pozorovat vývoj deefinných výběžků z nejhořejších pupenů distichického mateřského stonku.

V případech, kde centrální i postranní růžice zaschnou nebo kdy větší počet postranních růžic odumře nebo se fyziologicky úplně osamostatní, mohou se některé ze spících pupenů starého ztvrdlého polozaschlého oddenku znovu probudit. Vývin pak probíhá poněkud odlišně. Axilární pupen nevyhání dlouhá internodia výběžku, ale přímo se mění v hustou postranní růžici s krátkými články a postavením listů podle $\frac{2}{5}$. V důsledku slabého přívodu živin se tyto výběžky vyvíjejí podobným způsobem jako prýty juvenilní. První listy růžic obrážejících starých oddenků jsou nedokonale vyvinuté, jednoduché. Nedělené listy se pomalu postupně zvětšují a postupně přecházejí v listy 3četné a posléze 5četné.

Sem patří „*P. verna* var. *monophylla* DOM.“ (cf. DOMIN 1908). Autor ji pokládal za významnou mutaci, za výsledek atavismu, původní prarodinu listu u rodu *Potentilla*. Podobnost s juvenilními listy odmítá. U nejstarších typů a předků rodu musíme však předpokládat listy lichozpeřené, nikoli jednoduché; pokud se u této a příbuzných vývojových skupin objevuje snížený počet listků, je spíše projevem redukce vývojově pokročilých odnoží. Později publikoval DOMIN (1923) nález *P. arenaria* „f. vel mut. *monophylla*“ (na schedě označil „var. *monophylla*“); herbářový doklad je uložen v herbáři Katedry botaniky KU v Praze. Jak bylo naznačeno, nejde zde vůbec o nějaký taxon, ani o mutaci, nýbrž je zde zachycen přechodný abnormální stav jednoho individua. Uvedený zjev je také možno experimentálně vyvolat odstraněním koncových roset, a to u rozličných druhů mochen.

Distichie u rodu *Potentilla* si povšiml již ČELAKOVSKÝ (1879, 1897); první použil znaku „listy přízemní na oddenku dvojřadé“ k odlišení *P. aurea*. Tohoto kritéria se přidržely některé české flory (ne však již OTRUBA in DOSTÁL 1950). Zahraněními autory nebyly následovány. Zmínky o dvojřadých listech nacházíme pak jen zřídka ve velmi podrobných popisech některých autorů (také u WOLFA (1908) v popisu *P. aurea*, ale ne už u *P. crantzii*; autor však znaku nevěnoval žádnou pozornost). ČELAKOVSKÝM šťastně odpozorovaný rozdíl měl i své nedostatky; u druhů ser. *Vernae* jsou přízemní listy na postranních oddencích, stejně jako u *P. aurea*, dvojřadé.

P o z n á m k y k f y l o g e n e s i. — Kromě letmých nezdůvodněných poukazů na druh *P. neumanniana* [a OTRUBOVY (1923) zmínky o možném hybridním původu] nejsou mi z literatury známy žádné údaje o předpokládaném předku *P. crantzii*. Bývá pouze vzpomenua jeho fylogenetická souvislost s *P. aurea* TORNER. Odvozovat však jeden druh od druhého nepovažuji za oprávněné [činí tak např. WEBER Abh. nat. Ver. Bremen 23 (1) : 1, 1914, aj.]. Oba druhy se z vývojového hlediska jeví jako typy paralelní, svými kořeny směřující k blízkým typům východněji položených asijských horských systémů.

P. aurea projevuje úzký příbuzenský vztah k balkánsko-maloasijskému druhu *P. ternata* KOCH; často jsou oba typy považovány pouze za subspecie jediného širšího druhu. Z hlediska morfologické tvářnosti je *P. ternata* typem primitivnějším a svým rozšířením navazuje na areály vývojově původnějších druhů arménsko-kavkazsko-středoasijské oblasti. Mohla proto s velkou pravděpodobností dát vznik alpské *P. aurea*. Není jisté, zda to byl předek typu *P. gelida* C. A. MEY., nebo některý z blízkých, třebaš dnes zaniklých druhů zmíněné oblasti, z něhož se sama *P. ternata* mohla vyvinout.

Pokud jde o původ *P. crantzii*, monograf rodu WOLF (1908) předpokládá vznik severní, arktický. Soudě z jeho poznámek o původu rodu, vedla ho k tomuto náhledu nejspíš okolnost, že *P. crantzii* zasahuje svým areálem také část Sev. Ameriky; všeobecně pak mochnám, zastoupeným na obou kontinentech, připisoval původ arktoterciérní *P. crantzii* je podle jeho náhledu v jižních pohorích Eurasie boreálním migrantem, který v obvodu alpském odstěpil mladší druh *P. aurea*.

Proti WOLFOVĚ koncepci vystoupil předně KULCZYŃSKI (1923). Po rozboru areálu považuje *P. crantzii* ve střední Evropě s určitostí za prvek terciérní a také centrum vzniku klade do zmíněné oblasti. Nad WOLFOVÝMI názory se pozastavil rovněž STEFFEN (1925). Odmítá arktický původ *P. crantzii*, na základě areálů a stručného rozboru vnitřního obsahu skupiny *Aureae* a zvláště na podkladě habituální souvislosti se středoevropskou *P. neumanniana* RCHB., což — jak bude později vysvětleno, není právě šťastný argument, se také vyslovil pro montánné evropský původ *P. crantzii*.

Později rozebírá též PAWLOWSKI (1929) stručně důvody, které ho vedly k označení alpského obvodu za místo vzniku *P. crantzii*. K důkazům jím podaným chci uvést některé připomínky:

1. výskyt dvou nejbližších druhů v horách střední Evropy; k této okolnosti podotýkám, že *P. aurea* a *P. ternata* jsou sice příbuzné *P. crantzii*, ale o nic bližší, než některé druhy kavkazsko-středoasijské;

2. rozčlenění samotné *P. crantzii* ve formy, na severu jedna forma (v Grónsku dvě), v horách stř. Evropy celá řada forem: „poučku“ o vztahu variability v areálu k centru vzniku taxonu nelze brát dogmaticky, někdy mohou taxony dosahovat naopak maxima své proměnlivosti na okrajích areálu, např. v důsledku rozmanitějších životních podmínek nebo i vnitřních genetických faktorů (např. sekundární centrum skupiny „*Aureae stelligerae*“ ve stř. a jihozáp. Evropě);

3. absence *P. crantzii* v té části Arktidy, která nepodlehla zalednění; tato absence v arktické západní Kanadě a východní části Sibíře, v refugiální oblasti Východní Asie, je závážnou námitkou při popření severního původu *P. crantzii*;

4. výskyt několika jiných skupin sekce *Aureae* ve střední a jižní Evropě; o tento argument není možno se příliš opírat, stejný počet skupin přichází i v Asii, nestačil by ani pro vyvrácení severního původu, neboť v Arktidě serie *Frigidae* zastoupena je a z druhů ser. *Vernae* a ser. *Opacae* není možno *P. crantzii* odvozovat nejen pro odlišnou stavbu morfologickou, ale proto, že zmíněné skupiny jsou vývojově mladší.

Na základě rozboru příbuzenských vztahů uvnitř skupin *Frigidae* a *Alpestres* a areálů příslušných druhů, dospěl jsem k názoru, že ohnisko vzniku *P. crantzii* je třeba hledat v pohořích arménsko-kavkazsko-?středoasijských. Tuto geografickou oblast je třeba považovat také za primární centrum celé ser. *Alpestres*, pravděpodobně i ser. *Frigidae*. Ve zmíněném obvodu jsou také zastoupeny všechny vrstevné typy uvedených vývojově starých skupin. Tam také roste druhu *P. crantzii* morfologicky nejbližší a pravděpodobně i fylogeneticky nejpříbuznější typ, *P. gelida* C. A. MEY.

Vznik *P. crantzii* z předka typu *P. gelida* je velmi pravděpodobný. Kavkazská a zvláště středoasijská populace *P. crantzii* je druhu *P. gelida* velmi blízká, v určitých případech se liší prakticky pouze 5-četnými listy. Ostatní znaky jsou velmi relativní. Vyvstává otázka, nemá-li altajská *P. crantzii* ssp. *gelidiformis* vývojově blíže k *P. gelida* než k *P. crantzii* a zda její přičleňování k *P. crantzii* není umělé; není-li fenokopii, vzniklou ze stejného nebo příbuzného ancestrálního typu nezávisle ve dvou oblastech, odtržených od sebe nápadným hiátem Tan-Šan - Elburz. U kavkazské populace *P. crantzii* je třeba připustit i introgressivní vlivy druhu *P. gelida*. Bylo by možno namítnout, že transitivní typy mezi *P. gelida* a *P. crantzii* vznikly pouze druhotně hybridisací v územích, kde se areály druhů překrývají, a typy, které jsem nakloněn považovat za primární transity, vznikly druhotně křížením dvou hotových druhů. Proti tomu mluví ta okolnost, že jsem z oné oblasti neviděl jedinou rostlinu se smíšenými 3četnými a 5četnými listy, což by mohlo poukazovat na hybridisaci, i to, že vznik *P. crantzii* v území je pravděpodobný vzhledem k vývojovému centru skupiny a ke geografickému rozvrstvení příbuzných druhů.

Mezi *P. gelida* a *P. crantzii* je obdobný vztah jako mezi *P. ternata* a *P. aurea*. V obou případech je prvý druh morfologicky původnější (3četné listy) a areál-

lem východnější, druhý morfologicky odvozenější (5četné listy) a areálem západnější. Přitom *P. crantzii* a *P. ternata* mohou mít i společného předka.

P. crantzii, v definitivní podobě zformovaná v oblasti arménsko-kavkazské, šířila se již v praeglaciálu systémem horských pásem severního Pramediterránu přes Balkán do Alp a zasáhla ještě Pyreneje. Přijímáme tak platnost KULCZYŃSKÉHO (1923) teorie o možnosti výměny horských květen mezi Kavkazem, resp. Střední Asíí a Alpami již v terciéru. Do dnešní arktické arely mohla proniknout později dvěma cestami, jednak přes střední Evropu a snad i podél Uralu (tam je spíše boreálním migrantem). Dnes neexistuje nikde souvislé spojení mezi severní a jižní rozdrobenou větví areálu. S dosti velkou určitostí můžeme tvrdit, že v pleistocénu existovalo celistvé spojení na sever od Alp, i když se dnes ukazuje, že smíšená arкто-alpínská květena dryasová neměla u nás tak veliké rozšíření, jak se za to mělo dříve.

Často zdůrazňovaná habituální podobnost *P. crantzii* s druhem *P. neumanniana* (*verna* p. p.) je rázu druhotného, nikoli výrazem jejich genetické příbuznosti, jak se obvykle uvádí. Oba druhy představují koncové typy dvou relativně samostatných evolučních větví. Jde tu o konvergenci dvou \pm souběžných vývojových odnoží, které mohou, ale nemusí mít společné kořeny. Dokonce ani vzdálenější spojitost mezi nimi nelze s určitostí dokázat. *P. crantzii* a *P. aurea*, jak vyplývá z předchozího, tvoří zakončení jedné vývojové řady, mající počátek v pratypech ser. *Frigidae* (z nichž se vyvinul okruh *P. gelida*). Původ *P. neumanniana* je třeba hledat jinde.

Především je třeba podotknout, že *P. neumanniana* má zajímavé postavení ve skupině *Aureae*, neboť je jediným druhem serie *Vernae* (čítající sedm druhů), který má jednoduché trichomy. WOLF (1908) si jeho vznik nedovedl vysvětlit jinak, než vývojem z hvězdovitě chlupatého typu ser. *Vernae*, tzn. z druhu *P. arenaria* BORKH.

Domnívám se, že *P. neumanniana* je hybridogenním druhem. Povstala vývojem z plastického základu v potomstvu křížení *P. arenaria* \times *heptaphylla*. V územích přiléhajících k severnímu a západnímu okraji Alp a na samotných úbočích nižších alpských údolí probíhala, patrně v posledním interglaciálu nebo spíše až počátkem holocénu, silná hybridisace mezi *P. arenaria* (serie *Vernae*) a *P. heptaphylla* JUSLEN. (ser. *Opacae*). Vzniklí řídce hvězdovitě chlupatí hybridi pronikli později téměř do celých Alp a šířili se po přilehlých pahorkatínách. Takovým způsobem vznikla řada regionálních horských ras hybridogenu *P. puberula* KRAŠAN. *P. neumanniana* tedy v tomto hybridogenu přítomna není (jak se téměř všeobecně tvrdí a *P. puberula* je pak mylně chápána jako produkt křížení *P. arenaria* \times *neumanniana*), ale naopak z něho povstala. U *P. puberula* se totiž, stejně jako u některých nothomorf kříženců (i primárních) uvedené kombinace *P. arenaria* \times *heptaphylla*, projevuje určitá tendence k postupnému řídnutí, ustupování a konečné ztrátě hvězdovitých trichomů. Vznikají tak přechodné a z taxonomického hlediska obtížně postihnutebné „astelligerní“ typy; patří sem též časté „astelligerní formy“ severních populací *P. puberula*. Tímto pochodem, tj. úplnou redukcí řídkých hvězdovitých a hvězdovitě šidlovitých trichomů vznikl na okrajích alpského obvodu nový hybridogen, *P. neumanniana*, typ habituelně zcela podobný jednomu z rodičů (*P. arenaria*), ale výhradně s jednoduchými trichomy v odění. *P. neumanniana*, druh mnohem vitálnější než oba z rodičů, počal v postglaciálu na široké frontě migraci k severu a západu. Jeho proniknutí do Anglie bylo možné, neboť

k odtržení Britských ostrovů od pevniny došlo až v pozdějším kvartéru. Obdobnou cestou vznikla i jižnější *P. agrivaga* TIMB.

K uvedeným názorům jsem dospěl v první řadě sledováním vývoje v potomstvu lokálních křížení *P. arenaria* × *heptaphylla* v oblastech, kde *P. neumanniiana* s jistotou chybí (východní a střední Slovensko), směřujícího k vytvoření takových „astelligerních vernoidů“. Podobnost některých takových jedinců s *P. neumanniiana* je překvapující. Znamená to, že plastický základ hybridy je jediné kombinace dal v soulase s životními podmínkami vznik nejen alpsko-balkánské hvězdovitě chlupaté *P. puberula*, nýbrž i dvěma dalším, navzájem velmi blízkým „astelligerním“ druhům, a to středoevropsko-subatlantské *P. neumanniiana* a západomediterránní *P. agrivaga* TIMB.

Srdečnými díky jsem zavázán panu dr. M. DEYLOVI za poskytnutí materiálu ke studiu a panu prof. dr. F. A. NOVÁKOVÍ za půjčení nedostupné literatury, oběma pak za cenné připomínky.

L i t e r a t u r a (neuvádím úplný výčet prací, které mi byly podkladem k vypracování areálu):

- ALMQUIST E. (1929): Upplandsvegetation och flora. — Acta phytogeogr. Suec. 1 : 556.
ASCHERSON P. et GRAEBNER P. (1904): Synopsis der mitteleuropäischen Flora 6 : 664—872. Leipzig.
BECK—MANNAGETTA G. (1910): *Rosaceae*; in REICHENBACH L. et H. G., Icones florae germanicae et helveticae 25 : 5—52. Lipsiae et Gerac.
BINZ A. (1908): Floristische Beobachtungen in Jura. — Ber. schweiz. bot. Ges. 17 : 1—4.
ČELAKOVSKÝ L. (1879): Analytická květena česká. Praha.
ČELAKOVSKÝ L. (1897): Analytická květena Čech, Moravy a Rak. Slezska. Praha.
DOMIN K. (1908): Studien zur Entstehung der Arten durch Mutation. — Beih. z. Bot. Centralbl. 23 (2) : 15—25.
DOMIN K. (1923): Příspěvky k morfologii a teratologii rostlin. — Rozpravy čes. Akad. Tř. 2, 32 (18) : 11—12.
DOSTÁL J. (1950): Květena ČSR a ilustrovaný klíč k určení všech cévnatých rostlin. Praha.
DRESSER D. W. (1959): Notes on the prealpine flora of the Picos de Europa, Spain. Not. f. t. roy. bot. Gard. Edinburgh 23 (1) : 37.
EGGLER J. (1954): Vegetationsaufnahmen und Bodenuntersuchungen von den Serpentinegebieten bei Kirchdorf in Steiermark und bei Bernstein im Burgenland. — Mitt. d. naturwiss. Ver. f. Steiermark 84 : 25.
GAMS H. (1923): *Potentilla*; in HEGI G. Illustrierte Flora von Mittel-Europa 4 (2) : 809—892. München.
HULTÉN E. (1958): The amphi-atlantic plants. — Kugl. Svenska Vetenskapsakademiens handlingar 7 (1) : 46—47. Stockholm. (Carta geographica!)
- JANCHEN E. (1957): Catalogus florae Austriae 2 : 278—285. Wien.
KOBRLÉ A. (1952): Hadee u Dolních Kralovic rezervací. — Ochrana přírody 7 : 64.
KOBRLÉ A. (1957): Ochrana hadcové oblasti u Dol. Kralovic. — Ochrana přírody 12 : 264—267.
KOTULA B. (1889—90): Rozmieszczzenie roślin naczyniowych w Tatrach. Kraków.
KULCZYŃSKI S. (1923): Das boreale und arktisch-alpine Element in der mitteleuropäischen Flora. — Bull. de l'Acad. Polon. d. Sc. et d. Lettr. ser. B., 1923.
LÄMMERMAYR L. (1926): Materialien zur Systematik und Ökologie der Serpentinflora. I. Neue Beiträge zur Kenntnis der Flora steirischer Serpentine. — Sitzungsber. Akad. Wiss. in Wien, Math.-nat. K., 135 (9) : 369—407.
LÄMMERMAYR L. (1928): Weitere Beiträge zur Flora der Magnesit- und Serpentinboden. — Sitzungsber. Akad. Wiss. in Wien, Math.-nat. Kl., 137 : 55—99.
MURR I. (1923): Neue Übersicht über die Farn- und Blütenpflanzen von Vorarlberg und Liechtenstein. Bregenz.
NĚMEC A. (1954): Krnění a nezdar lesních kultur na hadcových půdách jižních Čech následkem intoxikace niklem, kobaltem a chromem. — Práce výzk. Ústavů lesnických ČSR 6 : 1—54.
NEUMAYER H. (1930): Floristisches aus Österreich einschliesslich einiger angrenzenden Gebiete I. — Verh. zool.-bot. Ges. Wien 79 : 336—411.
NEVOLE J. (1926): Flora der Serpentinberge in Steiermark (Österreich). — Práce morav. přírodověd. Spol. 3 (4).
NOVÁK F. A. (1928): Ekologické úvahy o hadcové vegetaci. — Věda přírodní 9 : 18—21, 46—51, 81—88, 176—192, 239—242, 268—287, 310—314.

- NOVÁK F. A. (1937): Květena a vegetace hadcových půd. — Mohelno 1 : 113—160.
- OTRUBA J. (1923): Fylogenetická studie o rodu *Potentilla*. — Věda přírodní 4 : 60, 107.
- PAWLOWSKI B. (1929): Die geographischen Elemente und die Herkunft der Flora der subnivalen Vegetationsstufe im Tatragebirge. — Bull. de l'Acad. Pol. d. Sc. et d. Lettr. ser. B. 48 (3).
- PAWLOWSKI B. (1956): Flora Tatr 1 : 428—440. Warszawa.
- PEREIRA COUTINHO A. X. (1939): Flora de Portugal, ed. 2. Lisboa.
- ROUY G. et CAMUS E. G. (1900): Flore de France 6 : 171—235. Paris.
- SCHINZ H. et KELLER R. (1914): Flora der Schweiz 2, ed. 3. Zürich.
- Soó R. (1934): Vasmegeye szociológiai és florisztikai növényföldrajzához. — Vasi Szemle 1 (2) : 105—134.
- STEFFEN H. (1925): Weitere Beiträge zur Gliederung der arktischen Flora. — Bot. Archiv 10 : 335—348.
- STEFFEN H. (1937): Gedanken zur Entwicklungsgeschichte der arktischen Flora. — Beih. z. Bot. Centralbl. 56 (B) : 409.
- SUZA J. (1947): Dolnokralovické serpentiny s hlediska botanického. — Ochrana přírody 2 : 1—4.
- VERGNANO O. (1958): Il contenuto di elementi inorganici delle piante della formazione ofiolitica dell'impruneta (Firenze). II. Nichelo, cromo e cobalto nel dinamismo nutritivo delle piante serpentinicole. — Nuovo Giornale bot. Ital. n. s. 65 (1—2): 133—162.
- VERGNANO O. (1959): Metabolismo minerale di piante coltivate su terreni agrari d'origine ofiolitica nei monti Rognosi. — Nuovo Giornale bot. Ital. 66 : 100—150.
- WAISBECKER A.: Beiträge zur Flora des Eisenburger Comitates. — Österr. bot. Zeitschr. 43 : 357, 1893; 47 : 7—9, 1897; 49 : 190, 1899.
- WOLF T. (1908): Monographie der Gattung *Potentilla*. — Bibliotheca botanica 71 (4). Stuttgart.
- ZIMMETER A. (1884): Die europaeischen Arten der Gattung *Potentilla*. — 14-Jahresb. d. Staats-Ober-Realschule z. Steyr 1 : 31.

Text k tab. XXI. — XXII.

Tab. XXI.: 1. Vysokokmenný bor severně kóty 439 u Borovska; 2. Bory na pravé straně Sedlického potoka u obce Sedlice.

Tab. XXII.: 1. *Festucetum duriusculae* přerušované skalkami na svazích nad Sedlickým potokem. 2. Výkop pro dálnici na hadcích u Dol. Kralovic, druhotné stanoviště, hojně osídlované *P. crantzii* i jinými význačnými prvky (*Myosotis alpestris*, *Minuartia verna* aj.).

Potentilla crantzii, ein neues Relikt in der böhmischen Flora.

Auf einer Serpentininsel bei Dol. Kralovice am Unterlauf der Želivka (Bezirk Ledec an der Sázava) in Mittelböhmen sammelte Dr. M. DEYL ein bemerkenswertes Fingerkraut, in dem eine neue Reliktart der böhmischen Flora — *Potentilla crantzii* (CR.) FRITSCH festgestellt wurde. Der Fund dieses ausgesprochen arktisch-alpinen Elementes ist bedeutungsvoll, erheblich isoliert, der einzige im Hügellande zwischen den Alpen und Skandinavien. Die nächsten Fundorte liegen in den Alpen [(760)900 — 3600 m ü. d. M.] und Westkarpaten (1001—2484 m ü. d. M.).

Das Serpentinegebiet bei Dol. Kralovice hat die Gestalt einer flachen Ellipse und erstreckt sich zwischen den Gemeinden Borovsko, Sedlice und Bernartice in einer Höhe von 388 — 439 m ü. d. M. In klimatischer Hinsicht gehört es zum Territorium mit einer durchschnittlichen Lufttemperatur von 14—15° C während der Vegetationsperiode (April—September); das Jahresmittel der Gesamtniederschläge beträgt 600—650 mm, davon fällt auf die Vegetationsperiode ungefähr 400 mm. Das Gebiet ist von einem zusammenhängenden hochstämmigen Föhrenwald bedeckt, der im Unterwuchs eine Reihe von Relikttypen (einerseits dealpine, andererseits abgehärtetere xerotherme Typen) aufweist. *P. crantzii* ist häufig sowohl in ausgedorrten Felsgesellschaften (nicht geschlossenes *Festucetum duriusculae*), als auch in den hochstämmigen lichten Wäldern auf ebenen Stellen, besonders auf grasigen Lichtungen und Schlägen. Ausserhalb des Serpentinsubstrates konnte sie in der Umgebung nicht festgestellt werden.

P. crantzii ist ein arktisch-amphiatlantisch-paläomeridionaler Oreophyt mit stark disjunktem Areal, das heute in zwei Hauptäste geteilt erscheint. Eine südliche Kette inselartiger Fundorte zieht sich durch die Gebirgssysteme Eurasiens anscheinend vom Altai (hier lediglich die ungeklärte ssp. *gelidiformis* WOLF pro var.) bis in die Gebirge der Iberischen Halbinsel, der nördliche Teil des Areals erstreckt sich von Westsibirien über Island und Grönland bis in die Umgebung der Hudsonbay in Kanada. In der vorliegenden Arbeit wird das Gesamtareal der Art eingehender beschrieben, auf Grund von Herbarbelegen wird ihre Verbreitung in der Tschechoslowakei angeführt und in Kürze ihre Ökologie behandelt.

P. crantzii ist eine stark veränderliche Art. Eine natürliche Gliederung innerhalb der Art, auf der realen Existenz intraspezifischer Taxone in der Natur begründet, ist in befriedigender Weise einsteilen nicht durchgeführt worden; der überwiegende Teil der bisher beschriebenen Einheiten stellt blosse Standortsformen oder zufällige individuelle Abweichungen vor. Auf Serpentinböden hingegen hat *P. crantzii* taxonomisch bedeutsame Rassen ausgebildet, die durch einige gemeinsame Merkmale gekennzeichnet sind: kleine Blüten, schmale Blätter mit ausgezogenen Öhrchen der Nebenblätter und dicht stehende grosse Drüsen. Bisher waren zwei Serpentinrassen bekannt: ssp. *serpentinii* (BORB.) JÁV. aus der Umgebung von Güns (Közseg), neuerlich bei Oppenberg in Österreich, und ssp. *saxatilis* (BOULAY) aus den Vogesen, am entgegengesetzten Alpenrand wahrscheinlich unabhängig unter dem Einfluss analoger morphogenetischer Faktoren entstanden und nur unbedeutend in der Zähnung der Blättchen verschieden (es ist fraglich, ob dieses Merkmal beständig ist). Die Entstehung von Serpentinomorphosen wird in der Literatur durch die Wirkung der chemischen Faktoren des Gesteins erklärt, und zwar entweder durch die grosse Menge von durch Kalzium nicht kompensierten Magnesiumverbindungen, oder es werden in neuerer Zeit die morphologischen Effekte der Wirkung von Ni, Cr und Co zugeschrieben.

Die böhmische *P. crantzii* steht mit ihren kleinen Blüten, schmalen Kelchblättern, im Durchschnitt deutlich schmäleren Blättern mit scharfen, tiefen, ± schmalen und ± zahlreichen Zähnen und mit verlängerten Öhrchen der

Nebenblätter den Formen der ssp. *serpentina* von Güns sehr nahe, von denen sie sich lediglich durch die schwächere Drüsigkeit der ganzen Pflanze unterscheidet. Unter Berücksichtigung der Drüsenverhältnisse (Dichte und Grösse der Drüsen) nimmt demnach die böhmische Population eine Mittelstellung zwischen der ssp. *serpentina* und der ssp. *crantzii* ein oder steht der ssp. *crantzii* näher. Es wird vorgeschlagen, den böhmischen Typ vorläufig der ssp. *serpentina* (BORB.) JÁV. anzugliedern, der er sich mit seinen Eigenschaften enge anschliesst, auch wenn berücksichtigt werden muss, dass beide Populationen nicht völlig identisch sind und sehr wahrscheinlich aus einer nominaten Rasse polytop entstanden. Die böhmische Population von *P. crantzii* ist nicht einheitlich, sondern unterliegt einer starken fluktuierenden Variabilität. Auch sehr abweichende Morphotypen finden wir häufig beisammen. Refloreszens und Saison-Heterophyllie wurden ebenfalls festgestellt.

Hinsichtlich der systematischen Einreihung gehört *P. crantzii* in die Sektion *Aureae* der Untergattung *Potentilla* (= *Dynamidium*); zusammen mit *P. aurea* TORNER und *P. ternata* KOCH wird sie in die Oreophytenserie *Alpestris* (subgrex *Alpestris* bei WOLF 1908) eingereiht. Der Entwicklungsherd der ursprünglichen Formen der Sektion *Aureae* (series *Frigidae*) und anscheinend auch das primäre Zentrum der Serie *Alpestris* liegt im Gebirgssystem von Armenien bis zum Himalaja und Altai. *P. crantzii* ist ihrer Entstehung nach ebenfalls mit den Gebirgen dieses geographischen Territoriums, keinesfalls mit der Arktis oder dem Alpengebiet verknüpft. Den Ursprung von *P. crantzii* leitet der Autor von der morphologisch nahe stehenden und phylogenetisch verwandten zentralasiatischen *P. gelida* C. A. M. ab. Er schlägt vor, die Arten aus dem Umkreis von *P. gelida* aus der WOLFSCHEN Gruppe der *Frigidae* in die Serie der *Alpestris* umzureihen, da sie vom entwicklungsgeschichtlichen Gesichtspunkt aus engere Beziehungen zu *P. crantzii* (= *P. alpestris*) als zu den Arten aus dem Umkreis von *P. frigida* VILL. besitzen. *P. crantzii* hat sich schon im Präglazial aus der ursprünglichen Heimat nach Westen ausgebreitet, über Kleinasien und den Balkan drang sie in die Alpen vor, in die nördlichen Gebiete gelangte sie über den gesenkten Teil Europas wahrscheinlich im Zeitabschnitt der ersten Vereisungsphasen.

Die habituelle Ähnlichkeit von *P. crantzii* mit der mitteleuropäisch-subatlantischen *P. neumanniana* RCHB. Fl. germ. excurs. 592, 1832 ampl. (= *verna* L. p. p. 1753, *P. chaubardiana* TIMBAL.-LAGR. 1856, *P. tabernaemontanii* ASCH. 1891) ist sekundären Charakters und keineswegs der Ausdruck ihrer genetischen Verbundenheit. *P. crantzii* und die alpine *P. aurea*, die von der morphologisch primitiveren und dem Areale nach östlicheren balkanisch-kleinasiatichen Art *P. ternata* abgeleitet wird, bilden den Abschluss einer Entwicklungsreihe, die ihren Anfang in den Urtypen der Serie *Frigidae* hat (aus welchen sich der Umkreis von *P. gelida* entwickelte). *P. neumanniana* RCHB. ist ihrem Ursprunge nach eine hybridogene Art, die durch Kreuzung der Endformen zweier relativ selbständiger Entwicklungszweige, der Serien *Opacae* und *Vernae*, entstand. Im weiteren Alpengebiet (besonders an ihrem Nordrande) erfolgte anscheinend in der letzten Zwischeneiszeit oder eher erst zu Beginn des Holozäns eine starke Hybridisierung zwischen *P. arenaria* BORKH. (series *Vernae*) und *P. heptaphylla* JUSLEN. (series *Opacae*). Es entstanden so schütter mit sternförmigen Haaren versehene vitale Hybriden, die sich später nach und nach in die gesamten Alpen, das angrenzende Hügelland sowie in die angrenzenden Niederungen verbreiteten und so Veranlassung zur Entstehung einer Reihe von regionalen Rassen der *P. puberula* KRAŠ. gaben (*P. puberula* ist

demnach nicht das Produkt der Kombination „*P. arenaria* × *verna*“!). Durch allmähliches Schwinden und schliesslich gänzlichen Verlust der Stern- und Zackenhaare entwickelte sich aus dieser plastischen hybriden Grundlage über die sogenannten astelligeren Formen eine neue Art — *P. neumanniana*, die habituell einem der Eltern (*P. arenaria*) sehr ähnlich ist, in der Behaarung jedoch ausschliesslich einfache Trichome aufweist.

Ein sehr bedeutsames Kriterium für die Unterscheidung der konvergenten Formen *P. crantzii* und *P. neumanniana* bietet die Phyllotaxis der Grundblätter. Es ist dies ein erbliches, bisher nicht gebührend gewürdigtes Merkmal bei der Sektion *Aureae*. Die Arten der Serie *Alpestris* haben ausschliesslich eine zweireihige, die Arten der Serie *Opacae* ausschliesslich eine mehrreihige Anordnung aller Grundblätter. Die Serie *Vernae* weist in den Endrosetten eine Divergenz von $\frac{2}{5}$ auf, an den seitlichen Ausläufern sind die Blätter distichisch angeordnet.

Das Vorkommen von *P. crantzii* bei Dol. Kralovice ist von wesentlicher Bedeutung für das Studium der Florogenese der böhmischen Flora. Dieses Vorkommen kann als Überbleibsel einer gemischten arktisch-alpinen Flora aufgefasst werden, das von ehemaligen engen Beziehungen der mittelböhmischen Flora zu jener Flora zeugt, die am Anfang des Pleistozäns von den Alpen herabstieg. Der Fund beweist, dass die Serpentine in der Vergangenheit die Fähigkeit besass, ein Refugium nicht nur für xerotherme Elemente, sondern auch für glaziale Relikte zu bilden.

Erklärungen zu den Abbildungen und Tafeln:

Abb 1.: 1.—2. *Potentilla crantzii* (Cr.) FRITSCH von Serpentina bei Dol. Kralovice: 1. Habitus der Pflanze, 2. Variabilität der Grundblätter; 3.—5. Form der Nebenblätter und Stellung der Grundblätter am Wurzelstock von: 3. *P. crantzii*, 4. *P. neumanniana* (*verna* p. p., *tabernaemontani*), 5. *P. crantzii* × *neumanniana*.

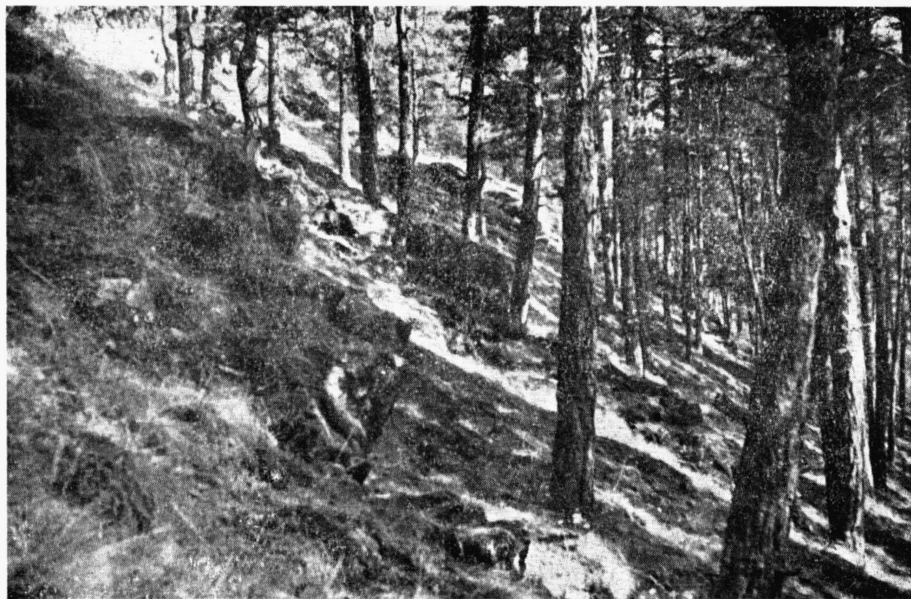
Abb. 2.: Schema der Phyllotaxis und Bestockung bei folgenden Vertretern: 1. series *Vernae*, 2. Bastarde der ser. *Alpestris* × ser. *Opacae* und der ser. *Alpestris* × ser. *Vernae*, 3. ser. *Alpestris*, 4. ser. *Opacae*.

Taf. XXI.: 1. Hochstämmiger Föhrenwald nördlich der Kote 439 bei Borovsko; 2. Föhrenwälder auf der rechten Seite des Baches Sedlický potok bei der Gemeinde Sedlice.

Taf. XXII.: 1. *Festucetum duriusculae* auf Hängen über dem Bach Sedlický potok, durch kleine Felsen unterbrochen; 2. Bodenaushub für die Fernstrasse auf der Serpentina bei Dol. Kralovice, der sekundäre Standort, häufig besiedelt von *P. crantzii* und anderen bedeutsamen Elementen (*Myosotis alpestris*, *Minuartia verna* u. a.).



J. S o j á k : *Potentilla crantzii*, nový relikv v české květeně



J. Soják: *Potentilla crantzii*, nový relikv v české květeně